

(3) 从上述样品实测数据(表1)可见,相同的测量电流持续时间(即脉冲宽度)0.2 ms 或 1 ms 或……10 ms 时,测量电流较小的,测得的LED结电压 V_F 在60~90℃之间的差值就越小,例如脉冲宽度0.2 ms 时,10 mA 下的60~90℃之间的LED结电压最大相差仅为0.02 V,而240 mA 下达到0.06 V。这说明用大的测量电流更能准确分辨出结温多少。相反,考虑到测量误差等,利用小测量电流其产生的结电压来区分不同结温的分辨率较低,所以小测量电流不利于用作测量结温。其他脉冲宽度1 ms,……10 ms 的测量数据也表示了相同的趋势。

3 结 论

综合对测量数据(表1)的分析,可以说对于LED封装或LED模组,与用额定电流直接加热芯片平衡后而再切换到微小测试电流的瞬态法间接测量并计算得到热阻及结温的方法相比较,通过用恒温箱间接加热LED芯片平衡后,再施加较大的恒流脉冲测量电流(最好尽可能为额定正向电流值) I_F 来测量LED结电压 V_F 这种真正直接实际的方法测量LED结温是行之有效的,并可预期其误差较小。但要注意,在测量仪器设备能胜任的情况下,采用持续时间短的测量电流能测量得到更准确的正向电压值 V_F 进而得到

更准确的LED结温值,如本文中不要超过0.2 ms 甚至更短,电压的选取要去掉刚开始加电时前段恒流所产生的脉冲电压值上冲,取一系列连续平缓的电压值数据。总之,测量结温是可以施加额定电流来测正向电压 V_F 来达成的,而且是直接真实的,不需要计算或任何假设推论。

测量好某规格型号的LED封装或LED模组后,拟合正向电压 V_F 与结温 T_j 关系曲线,在今后生产中只需把该类产品的额定电流 I_F 测得正向电压 V_F ,查找正向电压 V_F 与结温 T_j 关系曲线,就可得到LED封装额定电流下的芯片结温 T_j 或LED模组的各LED芯片的平均结温 T_j 。而LED模组中各LED芯片结温的差异,可再结合其他方法较准确地确定。

参 考 文 献

- [1] 全国半导体器件标准化技术委员会. 半导体集成电路封装结到外壳热阻测试方法:GB/T 14862-1993[S]. 北京:中国标准出版社,2013.
- [2] 中国电子技术标准化研究所. 半导体二极管热阻测试方法: SJ 20788-2000[S].
- [3] 固态技术协会(JEDEC). 半导体器件基于单一热流路径的瞬态双界面的热阻测量方法:JESD51-14[S]. 2010.
- [4] 国际照明委员会. CIE 127:2007 LED 测量[S]. 2007.
- [5] 匈牙利 T3Ster 热阻测量设备说明书[Z].

· 信 息 ·

厦门大学半导体照明实验室提出 基于分区域归一化光功率确定LED荧光粉胶温度的方法

厦门大学电子科学与技术学院半导体照明与显示团队基于分区域归一化光功率来确定LED荧光粉胶温度的方法于2019年8月初被IEEE旗下Electron Device Letters杂志接受,将于近期在线发表。该工作创新性地提出了一种用于确定荧光粉涂覆型的发光二极管(pc-LED)中的荧光粉胶温度的非接触式方法。该方法是将荧光粉/硅胶混合物的特定波长区域内的归一化光功率作为温度敏感参数(TSP),其线性地依赖于温度但几乎不依赖于电流,因此可以用于测试pc-LED在连续波模式下荧光粉胶的工作温度。该方法简单地表示为分区域归一化光功率法(DNEP)。

基于所提出的方法,该团队针对荧光粉/硅胶质量比为1:4、1:5、1:10和1:20的pc-LED样品开展验证实验,并用微型热电偶 μ -TC的测温结果作为参考,结果发现比例为1:4、1:5、1:10的样品均和 μ -TC的测温结果呈现出良好的一致性,而1:20的样品由于含较多的硅胶,而硅胶的透射率容易受温度影响,导致较大的测试误差。更详细的结果和技术分析可参阅该文章(DOI:10.1109/LED.2019.2933647)。

该研究得到了国家自然科学基金、福建省自然科学基金、福建省科技计划项目、厦门市科技计划项目等大力支持。此外还得到了厦门华联电子股份有限公司在实验样品上的支持。

(来源:厦门大学)